

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-123960

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G11B 7/12

G02B 13/00

G11B 7/004

G11B 7/125

G11B 7/135

(21)Application number : 2000-313475

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

(22)Date of filing : 13.10.2000

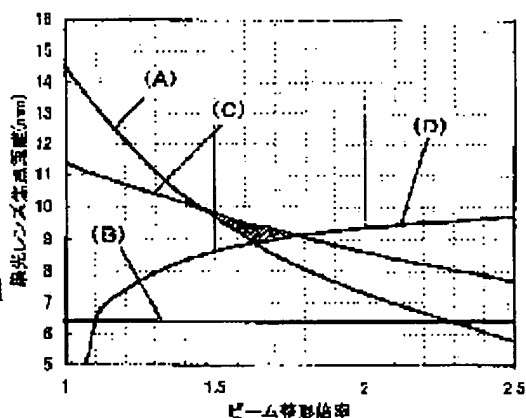
(72)Inventor : OGATA DAISUKE

## (54) OPTICAL HEAD AND OPTICAL DISK DRIVE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical head that can prevent an amount of astigmatism from being increased when a distance between a light source and a condenser lens is changed in the case of beam shaping by an optical head optical system using a light whose wavelength is 500 nm or below and prevent the recording and reproducing characteristics from being considerably deteriorated especially due to a temperature change or the like.

**SOLUTION:** A beam shading magnification and a condenser lens focal distance of the optical head optical system are decided under a condition to specify an upper limit of the astigmatism in addition to an RIM intensity and an optical utilizing efficiency that are conditions to obtain an excellent spot shape. The condition of the astigmatism is obtained from a relation among the beam shaping magnification, the focal distance of the condenser lens, and the astigmatism amount. Thus, the excellent recording and reproducing characteristic is compatible with the temperature characteristic.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-123960  
(P2002-123960A)

(43) 公開日 平成14年4月26日 (2002. 4. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーム(参考)
G 1 1 B	7/12	G 1 1 B 7/12	2 H 0 8 7
G 0 2 B	13/00	G 0 2 B 13/00	5 D 0 9 0
G 1 1 B	7/004	G 1 1 B 7/004	Z 5 D 1 1 9
	7/125	7/125	A
	7/135	7/135	A
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-313475(P2000-313475)

(22) 出願日 平成12年10月13日 (2000. 10. 13)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 緒方 大輔

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100062144

弁理士 青山 稔 (外2名)

Fターム(参考) 2H087 KA13 LA25 LA26 NA08 RA41

5D090 AA01 CC16 LL01

5D119 AA09 AA21 BA01 EC02 FA05

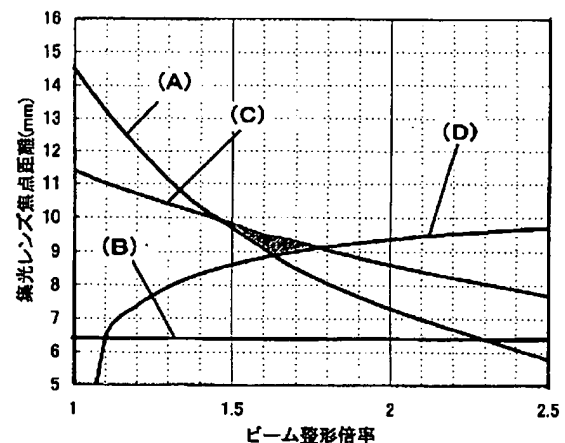
JA02 JA07 JB01 JB05

(54) 【発明の名称】 光ヘッドおよび光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 波長500nm以下の光を用いる光ヘッド光学系においてビーム整形を行った場合、光源・集光レンズ間隔が変化した場合の非点収差発生量が大きく、特に温度変化等により記録再生特性が著しく劣化する。

【解決手段】 光ヘッド光学系において、良好なスポット形状を得るための条件であるRIM強度および光の利用効率の条件に加え、非点収差の上限を規定する条件を加えて、ビーム整形倍率と集光レンズ焦点距離を加えて、非点収差の条件は、ビーム整形倍率及び集光レンズ焦点距離と非点収差量との関係から得られる。これにより、良好な記録再生特性と温度特性を両立させる。



#### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 波長500nm以下の光束を出射するレーザー光源と、

前記レーザー光源から出射された光束をほぼ平行光にする集光レンズと、

前記集光レンズからの平行光の断面形状を整形するビーム整形光学系と、

前記ビーム整形光学系により整形された光束を光情報媒体上に収束させる対物レンズとを備え、

前記集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ と前記ビーム整形光学系の整形倍率 $M$ が次式

$$A_{so} \geq (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{(M-1)/(n^2M-1)}]$$

(ただし、 $C$ は定数であり、 $A_{so}$ は前記レーザー光源の前記集光レンズ焦点位置からの単位ずれ量あたりの非点収差の発生量の所望の上限量であり、 $n$ はビーム整形光学系の光学部品の材質の屈折率である)を満足することを特徴とする光ヘッド。

【請求項2】 前記定数 $C$ が $2.9 \leq C \leq 3.3$  [ $\sqrt{(\lambda \cdot \text{mm})}$ ]の範囲であることを特徴とする請求項1に記載の光ヘッド。

【請求項3】 前記ビーム整形光学系がプリズムからなることを特徴とする請求項1に記載の光ヘッド。

【請求項4】 波長500nm以下の光束を出射するレーザー光源と、

前記レーザー光源から出射された光束をほぼ平行光にする集光レンズと、

前記集光レンズからの平行光の断面形状を整形するビーム整形光学系と、

前記ビーム整形光学系により整形された光束を光情報媒体に収束させる対物レンズと、

前記情報媒体で反射した光ビームを受け光電流を出力する光検出器と、

前記光検出器から得られた信号を処理し、所望の信号を取り出す信号処理部とからなり、

前記集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ と前記ビーム整形光学系の整形倍率 $M$ が次式

$$A_{so} \geq (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{(M-1)/(n^2M-1)}]$$

(ただし、 $C$ は定数であり、 $A_{so}$ は前記レーザー光源の前記集光レンズ焦点位置からの単位ずれ量あたりの非点収差の発生量の所望の上限量であり、 $n$ はビーム整形光学系の光学部品の材質の屈折率である)を満足することを特徴とする光ディスク装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源から出射した光束を光ディスクの透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面上に情報を記録または再生する光ヘッドに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】光ディスク装置などにおいて、光ヘッドは、光源から光束を出射し、出射した光束を光ディスクの透明基板を介して情報記録面に集光させ、情報記録面上に情報を記録し、または、情報記録面上から情報を再生する。情報記録面上の光束のスポットは、良好な記録再生性能を得るために、スポット径が小さいこととスポット形状が真円に近いことが望まれる。

【0003】スポット径は、対物レンズに入射する光束の強度が均一に近いほど小さく絞られる。ところが光ヘッドのレーザー光源として用いられる半導体レーザーの出射光は一般にガウス分布の強度を持つので、これを均一分布に近づけるために、対物レンズでのケラレを大きくして、対物レンズ有効径外縁部での光強度を中心強度に近づける方策が採られることが多い。この様子を図1に示す。図1において、横軸は、対物レンズ有効径外縁部での光強度の、中心強度に対する比率(RIM強度と呼ぶ)であり、縦軸は、RIM強度が0になる場合を1としたスポット径である。図1から、RIM強度が高いほど、すなわちケラレが大きいほど、スポット径が絞られることがわかる。RIM強度は対物レンズ有効径に対する入射光束の大きさにより決まる。光源からの光束を集光レンズでほぼ平行にした後に対物レンズに入射させる光学系では、入射光束の大きさは集光レンズの焦点距離に比例するので、与えられた対物レンズで所望のRIM強度が得られるように、集光レンズの焦点距離が決められる。

【0004】RIM強度とスポット径の間には図1のような関係があるので、RIM強度が円周方向に変化する場合、スポットは真円にならない。半導体レーザーの出射光は、接合面に平行な方向(以下h方向と表記)と垂直な方向(以下v方向と表記)とで、ガウス分布の広がり方が異なる。h方向およびv方向の広がり角の半値幅をそれぞれ $\theta_h$ および $\theta_v$ とすると、 $\theta_h/\theta_v$ は通常 $1/2 \sim 1/3$ の値であり、光束断面はv方向に長い楕円形状になる。このような楕円光束を対物レンズで収束させた場合、h方向のRIM強度がv方向よりも低くなるため、光ディスク面上でのh方向スポット径がv方向よりも大きな楕円形になる。これを真円に近い良好なスポットに改善することが必要な場合、h方向のビーム径をv方向に近づけるビーム整形光学系が用いられる。このために、たとえば図2に示すようなプリズムが用いられる。図2において、半導体レーザー11から出射した光束12は、集光レンズ13でほぼ平行な光束にコリメートされた後、プリズム14、15に順次入射する。プリズム14、15は、図2の紙面に平行な面内では光束径をD1からD2に拡大するが、紙面に垂直な方向には光束に何ら影響を及ぼさない。したがって、h方向が紙面に平行になるように半導体レーザー11の接合面方向を合わせることで、ビーム整形作用を得ることが出来る。その

整形倍率は、所望のスポット形状が得られるように決められる。

【0005】以上に説明したように、光ヘッドにおいて、ビーム整形を行い、かつ、集光レンズの焦点距離を長くすることが望ましい。しかし、これらはいずれも対物レンズでの光束のけられ量を増大させるように作用するので、光の利用効率が低下する。そこでRIM強度と光の利用効率の両者を勘案し、バランスの良い焦点距離と整形倍率の組合せを選択するのが普通である。このことを図3を用いて説明する。図3において、横軸はビーム整形倍率Mであり、縦軸は集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ である。図3に示す例では、半導体レーザ出射光強度の半値全幅は、接合面と平行な方向と垂直方向それぞれについて $\theta_h = 11^\circ$  および  $\theta_v = 27^\circ$  であり、対物レンズの有効径は3.4mmとしている。図3において、曲線Aはh方向RIM強度が35%になる場合を、曲線Bはv方向RIM強度が35%になる場合を、曲線Cは光の利用効率 $\eta$ が45%になる場合をそれぞれ示す。上に述べた原理により、曲線Aおよび曲線Bより上かつ曲線Cより下の領域、すなわち、図3でハッチングを施した領域から集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ とビーム整形倍率Mの組合せを選定すれば、RIM強度35%以上、および、光利用効率45%以上の両者を満足できる。ビーム整形倍率Mが2.5より小さい場合、コリメート光の断面形状は真円にならないが、図1からわかるようにRIM強度が20~30%以上であればスポット径に大きな違いはないため、十分良好な特性が得られる。

【0006】ところで図2のようなビーム整形光学系では、プリズム14、15に入射する光束が非平行になったときに非点収差が発生する。光束は半導体レーザ11が集光レンズ13の焦点位置から光軸方向に変位した場合に非平行になるので、非点収差が発生する。その計算値の例を図4に示す。図4は、波長650nm、レーザ広がり角の半値全幅 $\theta_h = 11^\circ$  および  $\theta_v = 27^\circ$ 、ビーム整形倍率M=2.5、集光レンズ焦点距離 $f_{CL} = 8.0\text{mm}$ の場合の、光源と集光レンズの間隔の変化と非点収差量との関係を示す。非点収差は変位に対してほぼ線形に変化し、その変化率は $5.7\text{m}\lambda/\mu\text{m}$ である。信号の記録再生に有害な影響を及ぼさない収差量を30mλ程度とすると、光源と集光レンズとの間隔に許容される変位は5.3μm程度となる。

【0007】光源と集光レンズとの間隔Zは、温度により変化する。光学部品を支持する基台の材質をアルミ合金とし、光ヘッドの性能保証温度範囲を $\Delta T = \pm 30^\circ\text{deg}$ とすると、間隔の変化 $\Delta Z$ は次のように計算できる。

$$\Delta Z = f_{CL} \cdot \Delta T \cdot \alpha = 5.3\mu\text{m}$$

ただし $\alpha$ はアルミ合金の線膨張係数であり、その値は $2.3 \times 10^{-5} \text{deg}^{-1}$ である。この変位 $\Delta Z$ は許容値5.3μmとほぼ同等であり、温度変化による非点収差

発生量は許容できる範囲であると判断できる。

【0008】このように波長が650nm前後の場合には、良好なスポット径と良好な利用効率を両立し、さらに非点収差に関しても許容範囲になるようなビーム整形光学系が構成可能であった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】近年、光ディスクの高密度化に対応するため、500nm以下の波長のレーザ光源が開発されている。光ヘッド光学系においてこのような光源を用いた場合、波面収差の値は波長に反比例するため、650nm前後の波長の場合よりも収差が大きくなったのと同じ影響がある。たとえば波長400nmの紫色半導体レーザを用いた場合、同じ波面収差でも、値は波長650nmのときのほぼ1.6倍になる。したがって、非点収差に対する光源と集光レンズの間隔の変化 $\Delta Z$ の許容範囲が6割程度になってしまうという問題がある。したがって、ビーム整形を行った場合、光源と集光レンズとの間隔が変化した場合の非点収差発生量が大きく、特に温度変化等により記録再生特性が著しく劣化する。

【0010】ビーム整形光学系で発生する非点収差に対しては、特許第2933325号で提案された方式では、光源・集光レンズ間隔変化を積極的に利用して、集光レンズの位置を調整することによって半導体レーザの非点隔差や光学部品に起因する非点収差をキャンセルする。しかしこの方式でキャンセルできるのは変化しない収差に対してのみであり、温度変化により発生する非点収差には対応できない。集光レンズを光軸方向に駆動する機構を設ければ、温度変化をも補償可能になるが、部品点数の増大に加えて、レンズ位置を制御するためのサーボ回路および学習アルゴリズムが必要になるなどのデメリットがある。

【0011】この発明の目的は、500nm以下の波長のレーザ光源を用いる光ヘッドにおいて、非点収差の影響により記録再生特性を劣化させず、また温度特性も良好にすることである。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光ヘッドは、波長500nm以下の光束を出射するレーザ光源と、前記レーザ光源から出射された光束をほぼ平行光にする集光レンズと、前記集光レンズからの平行光の断面形状を整形するビーム整形光学系と、前記ビーム整形光学系により整形された光束を光情報媒体上に収束させる対物レンズとを備える。ここで、集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ とビーム整形光学系の整形倍率Mが次式

$$A_{so} \geq (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{\{(M-1)/(n^2M-1)\}}]$$

(ただし、Cは定数であり、 $A_{so}$ は前記レーザ光源の前記集光レンズ焦点位置からの単位ずれ量あたりの非点収差の発生量の所望の上限量であり、nはビーム整形光学

系の光学部品の材質の屈折率である)を満足する。この式は、光源・集光レンズ間隔変化に起因する非点収差の発生を所望の量以下にするために必要な条件を示しており、この非点収差の新たな制限条件を加えることにより、特別な補償手段なしでも波長500nm以下で良好な性能が得られる光学系を実現する。

【0013】また、前記の光ヘッドにおいて、好ましくは、前記定数Cが $29 \leq C \leq 33$  [ $\sqrt{(\lambda \cdot \text{mm})}$ ]の範囲である。

【0014】また、前記の光ヘッドにおいて、たとえば、前記の整形光学系がプリズムからなる。

【0015】本発明に係る光ディスク装置は、波長500nm以下の光束を出射するレーザ光源と、前記レーザ光源から出射された光束をほぼ平行光にする集光レンズと、前記集光レンズからの平行光の断面形状を整形するビーム整形光学系と、前記ビーム整形光学系により整形された光束を光情報媒体に収束させる対物レンズと、前記情報媒体で反射した光ビームを受け光電流を出力する光検出器と、前記光検出器から得られた信号を処理し、所望の信号を取り出す信号処理部とからなる。ここで、集光レンズの焦点距離 $f_{CL}$ とビーム整形光学系の整形倍率Mが次式

$$A_{so} \geq (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{\{(M-1)/(n^2M-1)\}}]$$

(ただし、Cは定数であり、 $A_{so}$ は前記レーザ光源の前記集光レンズ焦点位置からの単位ずれ量あたりの非点収差の発生量の所望の上限量であり、nはビーム整形光学系の光学部品の材質の屈折率である)を満足する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発

$$1/S' - 1/S = 1/f_{CL}$$

明の問題にしている半導体レーザ21の変位はミクロンオーダーであり、集光レンズ23の焦点距離の1/1000手井戸にすぎないので、式(1)のS'は原点Oか

$$\phi = a/S'$$

式(2)を式(1)に代入し、Sで微分して整理すると

$$d\phi/dS = -a/S^2$$

集光レンズ23を透過した光がビーム整形光学系を通ったときに発生する非点収差量Waは角度 $\phi$ に比例するこ

$$d(Wa)/dS = k \cdot d\phi/dS = -ka \cdot S^2$$

と、表わされる。式(4)の左辺は、光源・レンズ間隔の単位ずれ量あたりの非点収差発生量 $A_s$ を意味する。この量 $A_s$ は、半導体レーザ21が集光レンズ23の焦

$$A_s = d(Wa)/dS = C_1/f_{CL}^2$$

ただし $C_1$ は定数である。

【0020】次に、ビーム整形倍率と非点収差との関係を説明する。図2において、プリズム入射光束 $D_1$ お

$$\sin \theta_0 = \sqrt{\{(D_2/D_1)^2 - 1\} / \{n^2(D_2/D_1)^2 - 1\}} \quad (6)$$

【0021】同型のプリズムを2枚組み合わせさせているので、トータルのビーム整形倍率は $M = (D_2/D_1)^2$ と表

明の実施の形態を説明する。

【0017】従来の光ヘッドでは、良好なスポット形状を得るための条件であるRIM強度と光の利用効率とから、ビーム整形倍率および集光レンズ焦点距離を選定していた。本発明では、光ヘッドにおいて波長500nm以下のレーザ光源を用いる場合に、従来の条件に加えて、非点収差の上限を規定する条件を加える。非点収差の条件は、ビーム整形倍率M及び集光レンズ焦点距離 $f_{CL}$ と非点収差量との関係を数式で表現することにより得られる。この新たな条件式と、従来のRIM強度から決まる条件、光の利用効率から決まる条件を連立させることにより、特別な補償手段なしでも、波長500nm以下で良好な記録再生特性と温度特性を両立させる。以下に詳しく説明する。

【0018】光ヘッドにおいて、ビーム整形光学系での非点収差の発生は、プリズムに入射する光束が非平行になることに起因する。またビーム整形をまったく行わない場合、すなわち整形倍率が1の場合は非点収差が発生しないことからわかるように、非点収差の発生量はビーム整形倍率にともなって増大する。これらの関係から、非点収差発生量を規定する条件式を導出する。

【0019】まず、光源・集光レンズ間隔変化と集光された光束の平行度との関係を、図5を用いて説明する。図5はよく知られたレンズの結像則を表す模式図である。集光レンズ23の主点位置を原点Oとし、レーザ光の進行方向をZ軸とした座標系において、半導体レーザ21の位置をS、集光レンズ23の有効半径aの外縁を通った光線26がZ軸と交わる点の座標をS'としたとき、結像則から次の関係が成り立つ。

$$(1)$$

ら十分遠方にあり、光線26がZ軸となす角 $\phi$ は次式で近似することができる。

$$(2)$$

$$(3)$$

とので、kを定数として、

$$(4)$$

点位置に置かれた状態からの単位変位あたりの収差量であるので、式(4)において $S = -f_{CL}$ とおくことができる。したがって、

$$(5)$$

および出射光束径 $D_2$ とプリズムの頂角 $\theta_0$ との間には、スネルの法則と幾何学的関係から次式が成り立つ。

$$(6)$$

される。また、プリズムで発生する非点収差量 $A_s$ はプリズム頂角 $\theta_0$ に比例するので、式(6)は $C_2$ を定数と

して次のように整理できる。

$$A_s = C_2 \arcsin [\sqrt{\{(M-1)/(n^2M-1)\}}] \quad (7)$$

式(5)と式(7)を合わせると、Cを定数として次のようになる。

$$A_s = (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{\{(M-1)/(n^2M-1)\}}] \quad (8)$$

【0022】式(8)は、あるビーム整形倍率Mと集光レンズ焦点距離 $f_{CL}$ の組合せの時に発生する、光源・レンズ間隔の単位変位あたりの非点収差量 $A_s$ を表している

$$A_{so} \geq (C/f_{CL})^2 \arcsin [\sqrt{\{(M-1)/(n^2M-1)\}}] \quad (9)$$

を満足するような倍率Mと焦点距離 $f_{CL}$ の組合せを選べばよい。この式は、光源・集光レンズ間隔の変化に起因する非点収差の発生を所望の量以下にするために必要な条件を示している。この非点収差の新たな制限条件を、集光レンズ焦点距離とビーム整形倍率を決める従来の条件であったRIM強度と光の利用効率に加えることにより、特別な補償手段なしでも波長500nm以下で良好な性能が得られる光学系を実現する。

【0023】次に定数Cの値を求めるために、通常集光レンズの焦点距離として考えられる実用的な値6~9mmおよびビーム整形倍率1.5~3.0の間で、光源・レンズ間隔の単位変位あたりの非点収差発生量を光線追跡により求め、式(8)に当てはめて計算する。図6に、光源波長を405nm、プリズム硝材の屈折率を $n=1.5297$ として計算した結果を示す。定数Cの値はすべて $2.9 \leq C \leq 3.3$ の範囲に入っている。(なお、この定数Cの値の次元は $\sqrt{(\lambda \cdot \text{mm})}$ である。)したがってこの範囲で値を決め、式(9)を満足するビーム整形倍率Mと集光レンズ焦点距離 $f_{CL}$ の組合せを選択すればよい。

【0024】選択の例を図7に示す。図7は、図3と同

$$C = 3.3 \{1 - \exp(-1.5M)\} \quad (10)$$

$$C = 3.25 - 0.6(M-3)^4 \quad (11)$$

【0026】なお、以上では、図2のようにプリズムを2枚用いたビーム整形光学系について説明したが、上述の条件は、プリズムが1枚の場合にも成り立つ。このことは、同じビーム整形倍率と同じ集光レンズ焦点距離の場合に光線追跡により求めた非点収差量が、プリズムが1枚でも2枚でも同じ値になることから、明らかである。一般に、ビーム整形作用はh方向とv方向での屈折力に差を与えることにより得られるので、その方式によらず非点収差の発生メカニズムは同等である。したがって、本発明は、プリズム以外によるビーム整形光学系一般に対しても適用可能である。

【0027】図8は、上述の光ヘッドを備えた光ディスク装置を示す。この光ディスク装置は、CDとDVDを再生する光情報装置である。光ヘッドにおいて、半導体レーザ11から出射された光ビームは、集光レンズ13により平行光に集光され、プリズム14、15をとって整形され、ビームスプリッタ17をとおり、ミラー18により反射され、1/4波長板19をとおり、対物レンズ16により光ディスク40に微小スポットを形成す

る。したがって、逆に非点収差の発生量を所望の量 $A_{so}$ 以下にするためには、

ビグラフに式(8)を示す曲線Dを加えたものであり、定数Cの値は3.1とし、また、非点収差発生量 $A_s$ は波長650nmの場合とほぼ同じ $6\text{m}\lambda/\mu\text{m}$ とした場合を示している。光源波長は405nm、プリズム硝材の屈折率は $n=1.5297$ として計算している。図7において、式(9)の条件は、曲線Dよりも上の領域であることを意味する。したがって、4つの曲線A、B、CおよびDで囲まれた領域の中からビーム整形倍率Mと集光レンズ焦点距離 $f_{CL}$ の組合せを選択すれば、RIM強度を35%以上、光の利用効率を45%以上、非点収差の発生量を $6\text{m}\lambda/\mu\text{m}$ 以下とする光学系を実現できる。すなわち非点収差の発生量が波長650nmの場合と同等でありながら、RIM強度と光の利用効率を両立させる光学系を構築することが可能になる。

【0025】ところで、図6において、定数Cの値はビーム整形倍率Mに関して独立ではなく、ある相関が認められる。倍率Mの変化に対するCの値の変化は小さいため、図7での選択には実用上影響はないが、さらに精度を上げる必要がある場合には、図6からCをMの関数形で表現し、それを式(9)に代入することで目的が達せられる。このような関数形の2つの例を下に示す。

る。光ディスク40からの反射光は、1/4波長板19、対物レンズ16をとおり、ミラー18により反射され、ビームスプリッタ17により反射され、検出レンズ20、シリンダリカルレンズ21をとおり、光検出器22により検出される。制御回路41は、上述の光学系の光源11を発光させるとともに、光検出器21の受光素子からの電気信号をもとにスピンドルモータ42を駆動して光ディスク40を回転させ、アクチュエータを駆動して対物レンズ16の焦点を制御し、また、アクチュエータを駆動して光ディスク40上のトラッキングを制御する。さらに、光ディスク40に記録された信号を電気信号として、外部へ出力する。これらの制御系は、従来の光ディスク装置と同じなので、詳細な説明を省略する。

【0028】

【発明の効果】本発明によれば、RIM強度および光の利用効率以外に、光源・集光レンズ間隔が変化した場合にビーム整形光学系で発生する非点収差の上限を定める条件式を導入したことによって、収差の発生に対する制

限が厳しい波長500nm以下の光学系に対しても、従来と同様な実用可能な性能を確保できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 光ヘッドのRIM強度とスポット径の関係を示すグラフ

【図2】 プリズムによるビーム整形光学系の構成を示す図

【図3】 ビーム整形倍率と集光レンズ焦点距離の関係を示すグラフ

【図4】 光源・集光レンズ間隔と非点収差量の関係を示すグラフ

【図5】 集光レンズにおける結像則を示すグラフ

【図6】 本発明の実施形態における定数Cの値を示す図

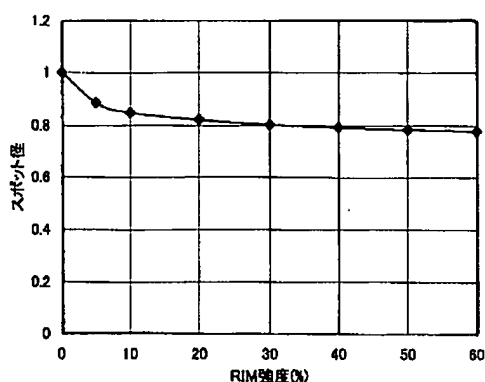
【図7】 ビーム整形倍率および集光レンズ焦点距離の選定方法を説明するための図

【図8】 光情報再生装置の図式的な図

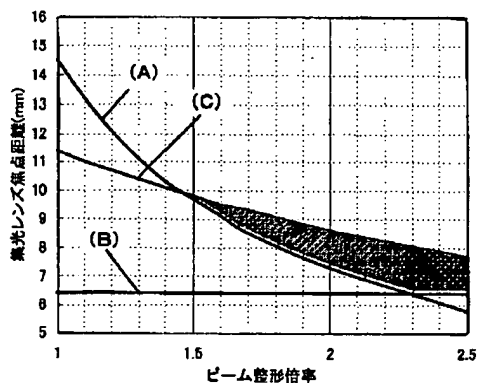
【符号の説明】

- 11 半導体レーザ、
- 12 光束、
- 13 集光レンズ、
- 14、15 ビーム整形プリズム、
- 16 対物レンズ。

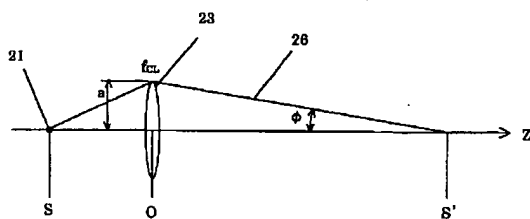
【図1】



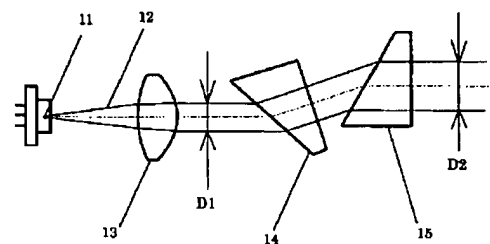
【図3】



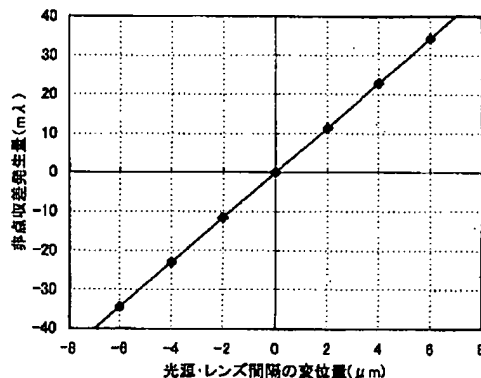
【図5】



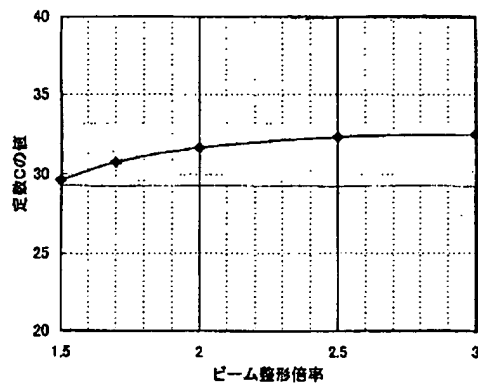
【図2】



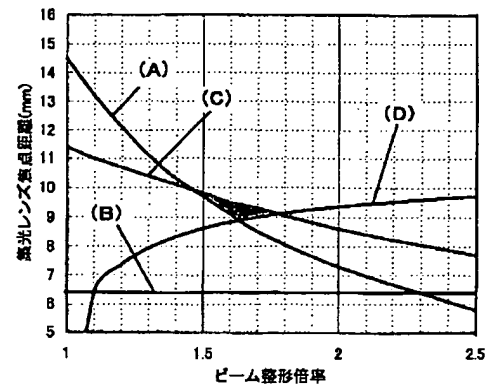
【図4】



【図6】



【図7】



【図8】

